



**Baugrunduntersuchung  
Prüfung der Versickerungsfähigkeit**

**Bebauungsplan  
Reisemobil- und Caravanpark Bastei in Rathewalde  
Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge**

IFG-Projekt-Nr.: I-125-06-18

Auftraggeber: Reisemobil- und Caravanpark Bastei GbR  
Ines und Jörg Kirsten  
Bergstraße 65  
01809 Müglitztal

Planung: Büro für Landschaftsarchitektur Hübner  
Liselotte-Herrmann-Straße 4  
02625 Bautzen  
Telefon: 03591 / 3644-30  
Fax: 03591 / 3644-34

Auftragnehmer: IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH  
Purschwitzer Straße 13  
02625 Bautzen  
Telefon: 03591 / 6771-30  
Fax: 03591 / 6771-40

Bautzen, 03.09.2018

.....  
Dipl.-Ing. Arnd Böhmer  
Geschäftsführer



**IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH**

**Sitz: Bautzen**

02625 Bautzen

Purschwitzer Str. 13

Tel.: 03591 / 677130

Fax: 03591 / 677140

**Büro Stolpen**

01833 Stolpen

Bischofswerdaer Str. 14a

Tel.: 035973 / 29621

Fax: 035973 / 29626

**Büro Freiberg**

09627 Hilbersdorf

Bahnhofstr. 2

Tel.: 03731 / 68542

Fax: 03731 / 68544

Handelsregister Dresden

HRB 10480

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Arnd Böhmer

Dipl.-Ing. Stefan Thiem

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Zielstellung .....	3
2. Baugrunduntersuchung .....	4
2.1. Untersuchungsumfang .....	4
2.2. Allgemeine Angaben zum Standort .....	4
2.3. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse .....	5
2.4. Ergebnisse der durchgeführten Baugrundsondierungen.....	5
2.5. Bestimmung der Durchlässigkeit des Baugrunds.....	7
3. Bodenmechanische Kennwerte, Bodenklassen, Homogenbereiche .....	8
4. Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Baugrundes .....	10
4.1. Generelle Versickerungsfähigkeit .....	10
4.2. Variantendiskussion .....	11
5. Geotechnische Angaben zum Erd- und Straßenbau .....	11
5.1. Erdbau.....	11
5.2. Mulden-Rigole-Element .....	12
5.3. Straßenbau .....	12
6. Sonstige Hinweise .....	12

## TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1. Übersicht Aufschlusspunkte.....	4
Tabelle 2. Baugrundschichten im Untersuchungsgebiet.....	5
Tabelle 3. Bodenmechanische Kennwerte .....	8
Tabelle 4. Bodengruppen, Bodenklassen (nur informativ), Frostempfindlichkeit.....	8
Tabelle 5. Kennwerte für die Festlegung der Homogenbereiche von Lockergesteinen.....	9

## ANLAGENVERZEICHNIS

	Blattzahl
Anlage 1   Übersichtskarte, M 1:10.000 .....	1
Anlage 2   Übersicht Aufschlusspunkte im Untersuchungsgebiet, M 1:500.....	1
Anlage 3   Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile.....	6
Anlage 4   Baugrundprofilschnitt .....	1
Anlage 5   Protokolle Labor- und Felduntersuchungen .....	3

## 1. Zielstellung

Die IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH in Bautzen erhielt am 24.06.2018 von der Reisemobil- und Caravanpark Bastei GbR (Herr Kirsten) den Auftrag zur Durchführung einer Baugrunduntersuchung für den Reisemobil- und Caravanpark Bastei in Rathewalde. Der Untersuchungsstandort befindet sich westlich der Ortslage von Rathewalde an der S 165, in unmittelbarer Nähe zum vorhandenen Auffangparkplatz Bastei (Anlage 1).

Die Stadt Hohenstein überarbeitet für diese Flächen den vorhandenen Bebauungsplan von 1994 dahingehend, dass hier auf einer ca. 2.500 m<sup>2</sup> großen Ackerfläche ca. 50 Stellplätze für Reisemobile bzw. Caravans sowie zugehörige Funktionseinrichtungen entstehen sollen. Für die geplante Erschließung ist zu prüfen, ob anfallendes Oberflächenwasser am Standort versickert werden könnte.

Durch das Baugrundgutachten ist zu untersuchen, ob die örtlichen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse eine Versickerung in den Untergrund zulassen. In Auswertung der Untersuchungsergebnisse sind Empfehlungen zur Versickerungstechnologie sowie zur Anordnung von Versickerungsanlagen zu geben.

Außerdem sind Hinweise zur Planung und Ausführung der für die Erschließung erforderlichen Erd- und Tiefbauarbeiten zu liefern.

Folgende Unterlagen fanden bei der Bearbeitung Verwendung:

- /1/ 3. Änderung Bebauungsplan „Hotelkomplex und Auffangparkplatz Bastei“ in Rathewalde, Kommunalplan Ingenieurbüro Ehart Neustadt/Sa., 09.04.2018.
- /2/ Lageplan zum Bebauungsplan „Reisemobil- und Caravanpark Bastei“, M 1:1.500, Büro für Landschaftsarchitektur Hübner, Bautzen, 03.07.2018.
- /3/ Geologische und hydrogeologische Karten unterschiedlicher Thematik, Bereich Bautzen/Pirna.
- /4/ Bestandspläne der Medienträger, Stand 06/2018.
- /5/ Arbeitsblatt DWA – A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005.

## 2. Baugrunduntersuchung

### 2.1. Untersuchungsumfang

An 3 Bohrpunkten (BP) erfolgte am 16.08.2018 je ein Aufschluss des Baugrunds mittels Rammkernsondierung. Aus dem gewonnenen Bohrgut wurden gestörte Bodenproben als Rückstellproben entnommen.

Die Aufschlusspunkte wurden auf Grundlage von /2/ in der Örtlichkeit abgesteckt und zum Anschluss an das staatliche Höhen- und Bezugssystem mittels GPS-Gerät eingemessen.

Als Höhenbezug diente OK Deckel eines an der vorhandenen Parkplatzzufahrt befindlichen Schachtes, dessen geodätische Höhe (307,20 m NHN) den Bestandsplänen der Medienträger /4/ entnommen werden konnte.

Lage und Höhe aller angelegten Aufschlüsse sind in Tabelle 1 dokumentiert. In Anlage 2 ist die Lage der Bohrungen eingetragen, Anlage 3 enthält die Schichtenverzeichnisse (Anlage 3.1) und Bohrprofile (Anlage 3.2).

*Tabelle 1. Übersicht Aufschlusspunkte*

Bohrung	Rechtswert	Hochwert	Ansatzhöhe [m NHN]	Endteufe [m uGOK]	GW-Stand
BP 1	5433924	5650405	306,49	-3,60 m	-3,40 m
BP 2	5433931	5650443	309,00	-3,60 m	kein Wasser
BP 3	5433879	5650440	307,71	-1,90 m	kein Wasser

### 2.2. Allgemeine Angaben zum Standort

Das Plangebiet liegt südlich der S 165 und nördlich der K 8716, welche zur Bastei führt. Es berührt den südöstlichen Teil des vorhandenen Auffangparkplatzes.

Hier ist die Errichtung von ca. 50 Reisemobil- bzw. Caravanstellplätzen geplant. Die für die Stellplätze vorgesehene Fläche wird derzeit als Ackerland genutzt.

Es liegt eine generelle leichte Hanglage von Nordost nach Südwest vor. Der vorhandene Höhenunterschied beträgt ca. 3 m.

Am Südwestrand des Plangebiets verläuft ein vorhandener Entwässerungsgraben, welcher erhalten werden soll. In diesen Graben mündet im Tiefpunkt des Geländes eine Feldentwässerung.

Westlich des Standorts befindet sich ein vorhandenes Regenrückhaltebecken für den Auffangparkplatz.

### 2.3. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Am Untersuchungsstandort bildet der Sandstein der Oberen Kreide die Quartärbasis. Das Festgestein steht gemäß /3/ in Tiefen von 2...10 m unter GOK an.

Das Grundgebirge ist mit quartären Sedimenten bedeckt. Dabei ist gemäß /3/ folgender Schichtaufbau (von oben nach unten) bekannt:

- 1...2 m Gehängelehm (Weichsel-Kaltzeit)
- 1...3 m Schmelzwassersande / -kies (Elster1/2-Kaltzeit)
- 1...3 m Geschiebelehm und -mergel (Elster1-Kaltzeit).

Die quartären Deckschichten können infolge erosiver Prozesse ganz oder teilweise abgetragen worden sein, so dass der Sandsteinhorizont entsprechend höher anliegt.

Am Standort ist ein Wechsel von stauenden und durchlässigen Böden zu erwarten, wobei letztere als potentielle Grundwasserleiter gelten. Mit Grundwasser ist angesichts der morphologischen Gegebenheiten erst in größeren Tiefen zu rechnen. Unabhängig davon können sich in den vorhandenen Geländesenken lokale Auegrundwasserleiter ausbilden.

### 2.4. Ergebnisse der durchgeführten Baugrundsondierungen

Angesichts der allgemeinen geologischen Verhältnisse ist am Untersuchungsstandort generell mit für Versickerungszwecke wechselnd geeignetem Baugrund zu rechnen.

Die tatsächliche Eignung des Baugrunds für Versickerungszwecke hängt maßgeblich von dessen Durchlässigkeit sowie vom vorhandenen Grundwasserstand ab. Diese Parameter waren deshalb Schwerpunkt der durchgeführten Untersuchungen.

In den Baugrundaufschlüssen wurde im Untersuchungsgebiet folgende Baugrundsichtung festgestellt:

*Tabelle 2. Baugrundsichten im Untersuchungsgebiet*

Schicht	Bezeichnung	Merkmale
1	Oberboden	
2	Gehängelehm	Schluff, teilweise stark feinsandig, schwach tonig (UL-SU*), halbfest
3	Geschiebelehm	Schluff bis Ton, sandig, schwach kiesig (UM, TM), steif bis halbfest
4	Sandsteinersatz	Sand, kiesig, schwach schluffig, schwach steinig (SU), dicht bis sehr dicht gelagert

Die örtliche Verbreitung dieser Baugrundsichten ist in der Anlage 4 (Baugrundprofilschnitt) dargestellt.

**Schicht 1** (Oberboden) ist vollflächig an der Geländeoberfläche vorhanden. **Schicht 2** (Gehängelehm) steht verbreitet im oberflächennahen Bereich (bis 1,0...2,0 m Tiefe) an, liegt jedoch nicht vollflächig vor. **Schicht 3** (Geschiebelehm) wurde nur im Geländetiefpunkt (BP 1) festgestellt.

Als charakteristischer Baugrundhorizont für den Standort gilt **Schicht 4** (Sandsteinzersatz), welche auf der gesamten Untersuchungsfläche lagert und in der Endteufe aller Aufschlüsse ansteht. Die erreichte Endteufe der Aufschlüsse stellt den Übergang zum Festgestein (Sandstein) dar. An BP 3 fehlen die bindigen Deckschichten, hier ragt Schicht 4 bis an die GOK auf.

#### ***Baugrundschrift 1: Oberboden***

Die Schicht 1 charakterisiert den oberflächennahen Baugrund bis ca. 40 cm Tiefe. Zum Erkundungszeitpunkt (Hitzewelle, Dürreperiode) lag dieser Horizont schwach feucht bis trocken vor.

#### ***Baugrundschrift 2: Gehängelehm***

Der als Schicht 2 anstehende Gehängelehm gilt gemäß DIN 18196 als leichtplastischer Schluff (UL), welcher in halbfester Konsistenz ansteht. Verbreitet enthält der Gehängelehm in größerem Umfang feinsandige und/oder grobschluffige Beimengungen, so dass Bodengruppe SU\* vorliegt. Tonige Bestandteile treten eher untergeordnet als Beimengung auf.

Infolge der anhaltenden Dürreperiode zum Erkundungszeitpunkt lag Schicht 2 bis ca. 1,0...1,2 m Tiefe in schwach feuchtem, ausgetrocknetem Zustand vor.

Schicht 2 gilt als ungeeignet für Versickerungszwecke.

#### ***Baugrundschrift 3: Geschiebelehm***

Der Geschiebelehm gilt gemäß DIN 18196 als Schluff-Ton-Gemisch mit sandigen und kiesigen Beimengungen. Dieser gemischtkörnige Boden entspricht den Bodengruppen UM und TM gemäß DIN 18196.

Schicht 3 wurde in steifer bis halbfester Konsistenz angetroffen und gilt als ungeeignet für Versickerungszwecke.

#### ***Baugrundschrift 4: Sandsteinzersatz***

Der Sandsteinzersatz ist als enggestufter Sand ( $U < 6$ ) zu klassifizieren, wobei Mittel- und Grobsand die dominierenden Kornfraktionen bilden. Der Anteil schluffiger Beimengungen beträgt 5...10 M-%, so dass Schicht 4 der Bodengruppe SU gemäß DIN 18196 entspricht. Kiesige Bestandteile sind mit ca. 15 M-% enthalten.

Die Lagerungsdichte von Schicht 4 ist in Abschätzung aus dem Eindringwiderstand der Rammkernsonde mit „dicht bis sehr dicht gelagert“ anzugeben.

Schicht 4 gilt als mäßig bis gut geeignet für Versickerungszwecke.

### **Grund- und Schichtwasserverhältnisse**

Grundwasser wurde nur in einem der drei Aufschlüssen (BP 1) angebohrt. Beim Grundwasseranschnitt in BP 1 handelt es sich um eine isolierte Schichtwasserrinne in einer vorhandenen Geländesenke, welche sich im Sandsteinersatz-Horizont (Schicht 4) ausgebildet hat. Der hier gemessene Wasserspiegel liegt bei ca. 303,00 m NHN.

Unter Beachtung möglicher saisonaler Schwankungen wird der **mittlere höchste Grundwasserstand** (im Sinne ATV A 138) auf **304,0 m NHN** festgelegt.

### **2.5. Bestimmung der Durchlässigkeit des Baugrunds**

An 2 ausgewählten Proben erfolgte die Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sieb- bzw. Schlämmanalyse nach DIN 18123 (s. Anlage 5). Auf Grundlage dieser Untersuchungen kann der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens nach BEYER (oder BIALAS) abgeleitet werden. Es wurden folgende Ergebnisse erzielt:

BP 02 – P 1 (t = 0,6...1,0 m)  $k_f = 1,5 \times 10^{-6}$  m/s (Bodengruppe SU\*-UL, Schicht 2)

BP 03 – P 1+2 (t = 0,6...1,7 m)  $k_f = 8,8 \times 10^{-5}$  m/s (Bodengruppe SU, Schicht 4)

Am BP 03 erfolgte zudem eine Bestimmung der Durchlässigkeit des Baugrunds mittels Doppelring-Infiltrometer gemäß DIN 19682-7 als Feldversuch. Es wurde folgendes Ergebnis erzielt:

BP 03 (t = 0,6 m)  $k_f = 2,0 \times 10^{-5}$  m/s (Bodengruppe SU, Schicht 4)

In Auswertung o.g. Ergebnisse werden unter Beachtung der Korrekturfaktoren gemäß ATV A 138 folgende charakteristische Durchlässigkeitsbeiwerte festgelegt:

- **Schicht 2:  $k_f = 3 \times 10^{-7}$  m/s**
- **Schicht 4:  $k_f = 2 \times 10^{-5}$  m/s**

Diese Werte geben die Durchlässigkeit des Bodens im gesättigten Zustand an.

Die Eignung der Schicht 4 für Versickerungszwecke wurde damit bestätigt.

Schicht 2 gilt mit  $k_f < 10^{-6}$  m/s als ungeeignet für Versickerungszwecke.

### 3. Bodenmechanische Kennwerte, Bodenklassen, Homogenbereiche

Für erdstatische Berechnungen sind am Untersuchungsstandort die folgenden bodenmechanischen Kennwerte anzusetzen:

*Tabelle 3. Bodenmechanische Kennwerte*

Schicht Nr.	Baugrundsicht	Boden- gruppe	cal. g	cal. g'	cal. f'	cal. c'	cal. E <sub>s</sub>
1	Oberboden	OH	17	7	-	-	-
2	Gehängelehm	UL, SU*	19	9	28	10	12
3	Geschiebelehm	UM, TM	20	10	27	15	10
4	Sandsteinersatz	SU	21	12	35	5	85

Legende:

cal.g            cal. Bodendichte, erdfeucht [kN/m<sup>3</sup>]      cal. f'      cal. Reibungswinkel [°]  
 cal.g'           cal. Bodendichte unter Auftrieb [kN/m<sup>3</sup>]      cal. c'      cal. Kohäsion [kN/m<sup>2</sup>]  
 cal. E<sub>s</sub>         cal. Steifemodul [MN/m<sup>2</sup>]

Folgende Bodengruppen (DIN 18196), Bodenklassen (DIN 18300-alt, Angabe erfolgt nur informativ) und Frostempfindlichkeitsklassen (ZTV E-StB 09) sind maßgebend:

*Tabelle 4. Bodengruppen, Bodenklassen (nur informativ), Frostempfindlichkeit*

Schicht Nr.	Baugrundsicht	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300-alt	Frostempfindlichkeitsklasse ZTV E-StB 09
1	Oberboden	OH	1	F 3 stark frostempfindlich
2	Gehängelehm	UL, SU*	4	F 3 stark frostempfindlich
3	Geschiebelehm	UM, TM	4	F 3 stark frostempfindlich
4	Sandsteinersatz	SU	5	F 1 nicht frostempfindlich

Gemäß der aktuell geltenden VOB/C-Norm 2016, DIN 18300 (Erdarbeiten) ist zur Ausschreibung von Tiefbauleistungen der Baugrund am Untersuchungsstandort in Homogenbereiche einzuteilen. Die geotechnische Kategorie 2 ist maßgebend.



Tabelle 5. Kennwerte für die Festlegung der Homogenbereiche von Lockergesteinen

Schichten	Schicht 2 bis 4
Homogenbereich DIN 18300	E 1
Bodengruppe DIN 18196	SU, SU*, UL, UM, TM
ortsübliche Bezeichnung	Gehänge- und Geschiebelehm Sandsteinzersatz
Charakter	Lockergestein, gemischtkörnig
Massenanteil Ton [%] <sup>1)</sup>	5... 30
Massenanteil Schluff [%] <sup>1)</sup>	5...70
Massenanteil Sand [%] <sup>1)</sup>	20...90
Massenanteil Kies [%] <sup>1)</sup>	0...25
Massenanteil Steine [%] <sup>1)</sup>	0...20
Massenanteil Blöcke [%] <sup>1)</sup>	0...10
Massenanteil große Blöcke [%] <sup>1)</sup>	0...2
Dichte [g/cm <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup>	1,8...2,1
undrainierte Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ] <sup>1)</sup>	5...100
Wassergehalt [%] <sup>1)</sup>	5...15
Konsistenz	halbfest bis steif
Konsistenzzahl I <sub>C</sub> <sup>1)</sup>	0,9...1,2
Plastizitätszahl I <sub>P</sub> <sup>1)</sup>	8...40
Lagerung <sup>1)</sup>	dicht
Lagerungsdichte I <sub>D</sub> <sup>1)</sup>	0,50...0,80
organischer Anteil [%] <sup>1)</sup>	0...1

Legende:

<sup>1)</sup> anhand von Erfahrungswerten und der ingenieurgeologischen Feldansprache abgeschätzt bzw. durch Feldversuche ermittelt

n.b. nicht bestimmbar

Die Lockergesteine der Schichten 2 bis 4 können zu einem Homogenbereich zusammengefasst werden, da sie sich beim Lösen ähnlich verhalten.

Das Festgestein unterhalb der ausgeführten Endteufen würde einen separaten Homogenbereich bilden, sofern in diesen Horizont eingegriffen werden sollte. Dies ist nach derzeitigem Stand aber nicht der Fall.

Das Lösen von Oberboden (Schicht 1) ist nicht Bestandteil von Erdarbeiten, sondern wird gemäß DIN 18320 den Landschaftsbauarbeiten zugeordnet. Schicht 1 ist separat zu betrachten und bildet einen eigenen Homogenbereich E 0 (Oberboden der Bodengruppen 4 bis 7 gemäß DIN 18915).

## 4. Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Baugrundes

### 4.1. Generelle Versickerungsfähigkeit

Für die Planung von Versickerungsanlagen sind gemäß ATV-Arbeitsblatt A 138 /5/ Lockergesteine geeignet, deren Durchlässigkeit im Bereich von  $k_f = 1,0 \times 10^{-3}$  bis  $1,0 \times 10^{-6}$  m/s liegt. Außerdem ist ein Mindestabstand zum Grundwasserspiegel von 1,0 m (erforderlicher Sickerraum) notwendig.

Die genannten Voraussetzungen sind am geplanten Standort nur teilweise gegeben.

Die Schicht 4 gilt als für Versickerungszwecke geeigneter Baugrund. Alle anderen Horizonte weisen hierfür eine zu geringe Durchlässigkeit auf.

Am Aufschluss BP 1 steht die Schicht 4 in wassergesättigtem Zustand an. Damit kommt die Schicht 4 an diesem Punkt nicht für Versickerungszwecke in Betracht.

Am besten geeignet für Versickerungszwecke ist BP 3, da Schicht 4 hier bereits oberflächennah ansteht. In BP 2 ist ein größerer Aufwand zur Durchörterung der bindigen Deckschicht nötig. Außerdem liegt BP 3 deutlich tiefer, so dass sich hier eine Versickerung des Wassers aus dem Nordteil der Fläche anbieten würde.

Der Südteil der Fläche kann infolge der Höhenverhältnisse nicht an den zur Versickerung geeigneten Bereich angeschlossen werden und ist über das RRB zu entwässern.

Somit ist zusammenfassend festzustellen, dass der Nordteil der Fläche mittels Versickerung im Bereich von BP 3 entwässert werden könnte, während der Südteil der Fläche über das RRB zu entwässern ist. Die genaue Abgrenzung zwischen beiden Teilen ist im Rahmen der Entwurfsplanung unter Beachtung der gegebenen Höhenverhältnisse vorzunehmen.

Der am Standort vorhandene Baugrund gilt als erosionsgefährdet. Um daraus resultierende negative Auswirkungen einer Versickerung auszuschließen, sollte die Versickerung generell nur unterirdisch oder unter einer belebten Oberbodenschicht erfolgen.

Bei der weiteren Planung ist darauf zu achten, dass von den Versickerungsanlagen keine Schäden an Nachbargebäuden ausgehen. Bei Einhaltung eines Mindestabstands von  $> 5$  m zur Nachbarbebauung bestehen aus gutachterlicher Sicht keine Bedenken.

Bei Annäherung an Straßen und Wege ist sicherzustellen, dass die Versickerung so tief unterhalb der ungebundenen Konstruktionsschichten erfolgt, dass ein Eindringen von Sickerwasser in den Straßenunterbau ausgeschlossen werden kann. Dies gilt bei einer Sickerebene von tiefer als 1,5 m unter GOK generell als gegeben. Falls sich eine höhere Sickerebene ergeben sollte, müsste der Abstand zur Straße mit einem Ausbreitungswinkel von  $45^\circ$  entsprechend vergrößert werden.

## 4.2. Variantendiskussion

Bei der Wahl geeigneter Versickerungsanlagen ist den standortspezifischen Gegebenheiten Rechnung zu tragen. Die Varianten „Flächenversickerung“ und „Beckenversickerung“ scheiden prinzipiell aus, da der Flächenverbrauch für diese Varianten zu groß wäre.

Zur Versickerung des im Nordteil der Fläche anfallenden Oberflächenwassers bieten sich beispielsweise Schachtversickerungen oder Rigolen am westlichen Rand der Stellflächen an.

Bei Variante Schachtversickerung sind jedoch die begrenzte Mächtigkeit von Schicht 4 bzw. der ab 2,0 m Tiefe beginnende Felshorizont sehr hinderlich. Es könnten nur sehr geringe Tiefen ausgeführt werden, wodurch diese Variante unwirtschaftlich wird.

Zur Entwässerung der nördlichen Stellflächen könnten vorzugsweise Mulden-Rigolen-Elemente zum Einsatz kommen. Als gleichwertige Alternative zum Mulden-Rigolen-Element kann der Einsatz von Rohr-Rigolen- und / oder Block-Rigolen-Elementen empfohlen werden. Zur Verbesserung des Reinigungsmechanismus wäre bei dieser Variante aber eine vorgeschaltete Absetzeinrichtung (z.B. Schacht) nötig.

## 5. Geotechnische Angaben zum Erd- und Straßenbau

### 5.1. Erdbau

Bis 2,0 m Tiefe sind keine außergewöhnlichen Aufwendungen beim Erdbau erforderlich. Die hier zu lösenden Böden entsprechen Bodenklasse 3-5 gemäß DIN 18300 (alt) und sind problemlos mittels Bagger lösbar.

Ab 2,0 m Tiefe ist in Abhängigkeit vom Schichtverlauf mit erhöhten Aufwendungen durch Festgestein zu rechnen.

Kanalgräben mit >1,25 m Tiefe müssen abgebösch oder verbaut werden. Für abgeböschte Kanalgräben ist unter den gegebenen Baugrundverhältnissen eine Neigung von max. 1:1 zulässig.

Die anfallenden Aushubmassen sind zur Wiederverfüllung geeignet. Unter Verkehrsflächen ist dies jedoch nur mittels Bodenverbesserung mit Bindemittel möglich.

Eine Ausnahme davon bilden lediglich Aushubmassen aus Schicht 1 (Oberboden), welche separat abzutragen und im Landschaftsbau zu verwerten sind.

Maßnahmen zur Wasserhaltung können sich auf die Ableitung witterungsbedingten Oberflächenwassers beschränken, sofern ein Eingriff in das lokal ab -3,4 m vorhandene Grund- bzw. Schichtwasser vermieden wird.

## 5.2. Mulden-Rigole-Element

UK Rigole müsste sich generell in Schicht 4 befinden und die Bemessung auf diesen Horizont ausgelegt werden. Sollten lokal andere Böden angetroffen werden, wäre Bodenaustausch vorzunehmen.

Als Füllmaterial für die Rigole empfiehlt sich Kies 8/32 oder vergleichbar durchlässiges Material. Zwischen Mulde und Rigole ist eine Sandschicht ( $d > 10$  cm) nötig, wofür ggf. anfallender Aushub aus Schicht 4 verwendet werden könnte.

Eine vollständige Umhüllung der Rigolenfüllung mit einem Geotextil (GRK 3) ist nicht zwingend erforderlich, aus Vorsorgegründen aber dennoch zu empfehlen.

## 5.3. Straßenbau

Für die Ermittlung des frostsicheren Oberbaues zur Herstellung der Straßenbefestigung gelten nach RStO 12:

- Frosteinwirkungszone III
- Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (maßgebend: Schichten 2+3)
- günstige Grundwasserverhältnisse (Grundwasser bei  $> 1,5$  m unter Planum).

Ein hinreichend tragfähiges Planum ist auf ca. 80 % der Fläche nur mit Zusatzmaßnahmen erreichbar. Hierfür sollte eine generelle Bodenverbesserung mit Bindemittel (vorzugsweise Mischbinder 50/50) oder alternativ 30 cm Bodenaustausch eingeplant werden.

## 6. Sonstige Hinweise

Zur Planung und Ausführung einer Versickerungsanlage machen sich ergänzende standortspezifische Baugrunduntersuchungen erforderlich.

Ergeben sich während der weiteren Planung bzw. Bauausführung Abweichungen, welche die Grundlagen für diese Baugrundaussage beeinflussen oder ändern, so sollte das unterzeichnende Ingenieurbüro darüber informiert werden, um entsprechende Präzisierungen vornehmen und Hinweise geben zu können.

Dieses Baugrundgutachten kann nur in seiner Gesamtheit die Baugrundsituation darstellen. Für Schäden, die auf Grund nur auszugsweiser Weiterverbreitung bzw. Veränderung dieses Berichts eventuell entstehen, wird seitens des Verfassers jede Haftung abgelehnt.